

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

REMARKS/ARGUMENTS

Reconsideration of the application is requested.

Claims 1 and 3-16 remain in the application. Claims 13 and 15 have been amended.

1. Patentability of claims 1, 3-7, 10 and 13-16 over Bady et al.

In the third paragraph on page 2 of the above-identified Office action, claims 1, 3-7, 10 and 13-16 have been rejected as being anticipated by Bady et al. (U.S. Patent No. 6,303,897) under 35 U.S.C. § 102(e).

A claim for priority based on German application DE 199 07 105.5, filed February 19, 1999, is made in the instant application. A certified copy of the German patent application DE 199 07 105.5 has already been filed on January 16, 2002. A certified English translation of German patent application DE 199 07 105.5 is enclosed in order to perfect the claim for priority. The effective filing date of the instant application is therefore February 19, 1999. The U.S. filing date of the patent to Bady et al. is April 19, 1999. The effective filing date of the instant application predates the U.S. filing date of Bady et al. The patent to Bady et al. is therefore no longer available as prior art against the instant application. Thus, the patent to Bady et al. cannot

anticipate the subject matter of claims 1 and 3-16 of the instant application.

To corroborate the copendency of the instant application and the designation of the United States in the International Application, a copy of the first page of the International Application, the transmittal sheet for the International Preliminary Examination Report (PCT/IPEA/416), and a copy of the International Preliminary Examination Report (PCT/IPEA/409) are enclosed.

2. Patentability of claims 13 and 15 over Kramer et al. in view of Sailer et al., Hammeke, and Pfeffinger et al.

In the first paragraph on page 4 of the Office action, claims 13 and 15 have been rejected as being unpatentable over Kramer et al. (U.S. Patent No. 5,080,056) in view of Sailer et al. (U.S. Patent No. 5,644,828) and Hammeke (U.S. Patent No. 4,724,299) and further in view of Pfeffinger et al. (U.S. Patent No. 6,221,504 B1) under 35 U.S.C. § 103.

Under the heading "Response to Arguments" on page 8 of the Office action, the Examiner stated that applicants' arguments that the prior art fails to make obvious the positioning and motion of the laser are persuasive with respect to claim 1. The Examiner therefore withdrew the rejection of claims 1 and 3-12 based on Kramer. However, the Examiner maintains the

rejection of claims 13 and 15 because these claims do not require that the laser be coaxial to the cylinder and rotated about a longitudinal axis.

To overcome the Examiner's rejection, claims 13 and 15 have been amended to include the limitations drawn to the positioning and motion of the laser. More specifically, amended claims 13 and 15 now include the limitation of:

- (a) the laser being positioned such that the longitudinal axis of the laser is substantially coaxial to the cylinder, and
- (b) the laser rotating about the longitudinal axis and simultaneously advancing in a direction of the longitudinal axis.

These limitations of amended claims 13 and 15 correspond to the limitations drawn to the positioning and motion of the laser in claim 1 for which the Examiner withdrew the rejections based on Kramer. Thus, just like claim 1, amended claims 13 and 15 are now patentable over Kramer in view of Sailer, Hammeke, and Pfeffinger.

3. Patentability of claims 1 and 4-16 over Nishimura et al. in view of Hammeke

In the third paragraph on page 6 of the Office action, claims 1 and 4-16 have been rejected as being unpatentable over

Nishimura et al. (U.S. Patent No. 5,912,057) in view of
Hammeke (U.S. Patent No. 4,724,299) under 35 U.S.C. § 103.

Nishimura discloses a method of cladding a valve seat of a cylinder head in an engine (col. 3, lines 1-13). Thus, Nishimura does not disclose cladding the interior of a cylinder crankcase. The cladding on the valve seat is formed in a ring shape (col. 3, lines 15-17, Fig. 2). The object of Nishimura is to prevent cracks in a portion of the ring-shaped cladding where the cladding starting portion 8 and the cladding finishing portion 9 overlap (col. 1, lines 42-60). Nishimura achieves this object by forming a first cladding layer in a first step and forming a second cladding layer in a second step. The distance H between the valve seat 1 and the powder supply nozzle 6 is larger in the second step than in the first step (col. 5, lines 60-67; col. 6, lines 27-29). The laser beam 5 and the powder supply nozzle 6 are guided along a circular path 7 (col. 3, lines 14-34). The circular path has a radius r. Guiding a laser along a circular path is different from rotating a laser about its longitudinal axis. Thus, Nishimura does not disclose rotating the laser about the longitudinal axis of the laser.

As explained in applicants' responses to previous Office actions, Hammeke discloses a stationary laser spray nozzle assembly wherein only the body B can be adjusted in the axial

direction and wherein the laser source of the laser spray nozzle assembly is not configured to rotate.

Neither Nishimura nor Hammeke show or suggest the limitations of positioning a laser coaxial to a cylinder, and rotating the laser about its longitudinal axis and simultaneously advancing the laser in a direction of the longitudinal axis of the laser, as defined in claim 1, and amended claims 13 and 15 of the instant application.

An advantage of rotating and simultaneously advancing the laser in accordance with the present invention is that the resulting helical movement allows the bearing surface to be coated in a very short period of time and avoids overlapping coating regions. In contrast, the coating method of Nishimura requires a coating in an overlapping manner (col. 6, lines 62-64). Simultaneously rotating and advancing the laser thus minimizes the time and material needed for coating the cylinder bearing surfaces. This makes the method and device according to the invention particularly advantageous for mass production.

Since neither Nishimura nor Hammeke show or suggest the limitations of positioning the laser coaxial to a cylinder, and simultaneously rotating and advancing the laser, claims 1, 13 and 15 are patentable over Nishimura and Hammeke.

It is accordingly believed to be clear that none of the references, whether taken alone or in any combination, either show or suggest the features of amended claims 1, 13, or 15. Claims 1, 13, and 15 are, therefore, believed to be patentable over the art and since all of the dependent claims are ultimately dependent on claim 1, 13, or 15, they are believed to be patentable as well.

Applicants respectfully requests that a timely Notice of Allowance be issued in this case.

Please charge any fees which might be due with respect to Sections 1.16 and 1.17 to the Deposit Account of Lerner and Greenberg, P.A., No. 12-1099.

Respectfully submitted,

By Manfred Beck
Manfred Beck
Reg. No. 45,342

MB:cgm

June 7, 2004

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101



Docket No. SBV-07699
Application No. 09/933,053

CERTIFICATION

I, the below named translator, hereby declare that: my name and post office address are as stated below; that I am knowledgeable in the English and German languages, and that I believe that the attached text is a true and complete translation of the German priority document bearing No. 199 07 105.5, filed February 19, 1999.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Hollywood, Florida

Manfred Beck

Manfred Beck

June 7, 2004

Lerner & Greenberg, P.A.
P.O. Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel.: (954) 925-1100
Fax.: (954) 925-1101

SBV-07699



Description

Process and device for producing wear-resistant, tribological cylinder bearing surfaces

The invention relates to a process for producing wear-resistant, tribological cylinder bearing surfaces for pistons which run in cylinders of a crankcase of an internal-combustion engine, a jet of a pulverulent material being guided through a laser beam from a laser, which is directed onto a surface where the jet impinges on the cylinder bearing surface, in accordance with the preamble of claim 1. The invention also relates to a device for producing wear-resistant, tribological cylinder bearing surfaces for pistons which run in cylinders of a crankcase of an internal-combustion engine, having a laser and a powder feed device, which guides a jet of a pulverulent material through a laser beam of the laser, in accordance with the preamble of claim 9.

The hypoeutectic aluminum-silicon alloys, which are predominantly used for cylinder crankcases are unsuitable for the tribological loads of the pistons/piston rings/cylinder sleeve system, on account of the insufficient level of the wear-resistant silicon phase. Hyperéutectic alloys, e.g. the alloy $\text{AlSi}_7\text{Cu}_4\text{Mg}$, have a sufficient quantity of silicon crystallites. This hard, wear-resistant microstructural constituent is raised with respect to the matrix, which comprises the aluminum solid solution, by chemical and/or mechanical machining stages, and forms a required bearing-surface component. However, drawbacks are the lack of castability compared to hypoeutectic and virtually eutectic

alloys, poor machining qualities and the high costs of this alloy.

One possible way of avoiding this drawback is by casting in sleeves made from wear-resistant material, such as for example gray cast iron and hypereutectic aluminum alloys. In this case, however, the join between sleeve and surrounding casting, which is provided only by mechanical toothing, causes problems. The use of a porous ceramic sleeve material makes it possible for this material to be infiltrated during the casting process, leading to a material-to-material bond. This requires slow mold filling and the use of a high pressure, which makes the process considerably less economical.

Alternatively, hypoeutectic and virtually eutectic alloys of the electrodeposited coatings are applied directly to the cylinder barrels. However, this is expensive and is only insufficiently able to withstand tribochemical loads. A further alternative is formed by thermally sprayed layers, which are likewise applied directly to the sleeves. However, the fact that there is only micromechanical join means that the adhesive strength of these layers is insufficient.

Therefore, it has already been proposed to carry out the surface modifications of remelting, alloying-in, dispersing and coating, by using a laser, as is known, for example, from DE 196 43 029 A1.

EP 0 622 476 A1 describes a process for applying laser-induced MMC coatings (MMC = Metal Matrix Composite) to metal substrates. During the coating of a substrate surface, a jet of inert gas, which carries a powder mixture passes through a laser beam, the laser beam being directed onto the surface where the powder mixture impinges on the substrate surface.

However, this has the drawback that the separate guidance of laser beam and powder jet is complex as well as expensive and time-consuming.

Therefore, the present invention is based on the object of providing an improved process of the above type and an improved device of the above type in which the drawbacks, which have been described above are overcome and locally accurate surface treatment can be carried out in a simple way.

According to the invention, this object is achieved by a process of the above type having the features, which are characterized in claim 1 and by a device of the above type having the features, which are characterized in claim 9. Advantageous configurations of the invention are given in the dependent claims.

For this purpose, it is provided, according to the invention, in a process of the above type, that the laser is arranged coaxially with the cylinder, rotates about its longitudinal axis and is simultaneously advanced in the direction of the longitudinal axis, and the laser beam is diverted toward the surface where the jet impinges on the cylinder bearing surface, the pulverulent material being fed through the rotating laser.

This has the advantage that there are no longer any interfaces between the materials of the crankcase and the wear-resistant cylinder bearing surface, as is the case with inserted gray cast iron sleeves. The fact that the gray cast iron sleeves are no longer required leads to a reduction in weight and therefore a saving on fuel. Optimum heat transfer between the materials is ensured. The invention can be used for all aluminum surfaces, irrespective of what casting process is

used to produce the component to be treated. Accurate adjustability of the alloying-in or the coating, accurate determination of the thickness of the coating application and of the alloying-in depth and an accurate point or surface determinability of the alloying-in or of the coated surface is ensured. The accurate adjustment or high variability of the alloying and application process allows a plurality of processing steps, such as for example rough preliminary spindle machining, to be dispensed with, which results in corresponding cost savings during manufacture. The preliminary machining is eliminated, possibly with the exception of the honing/lapping, with corresponding savings on the manufacturing costs. It is also possible to use a porous casting containing voids, since the precise control or, if appropriate, a double application enables voids to be filled. The invention can be used for planar, concave and convex surfaces and also for bores and tubes. The improved cylinder bearing surface leads to the friction capacity and fuel consumption being minimized. A blank length can be reduced, which leads to a saving on weight during casting. It is possible, in a controlled, selective and precise way, for only desired surfaces to be treated, such as for example the top dead center and bottom dead center in the cylinder of the crankcase, resulting in a corresponding cost saving. A correspondingly reduced installation clearance between a piston ring and the cylinder bore results in a reduced oil consumption. In connection with this, it is possible to reduce a piston ring compression. The invention is suitable for honing, on account of the possibility of applying a thick coating. The invention is also suitable for repairs, since the wear-resistant layer can be determined precisely.

Particular structures, such as for example oil pockets, are preferably introduced by additional deployment of laser, by

means of vaporization or centrifuging of a molten material, which is produced.

The pulverulent material is expediently a silicon-containing, tungsten-containing and/or nickel-containing material.

In a preferred embodiment, the laser energy is selected in such a manner that an application and/or alloying-in of the pulverulent material, which runs through the laser beam and is transported in the jet takes place. Expediently, a rotational speed of the laser, a translational speed of the laser and a laser energy are selected in such a manner that an application of the pulverulent material takes place in a thickness of approximately 800 μm to 1000 μm and/or an alloying-in with a penetration depth of approximately 250 μm with a simultaneous application in a thickness of approximately 250 μm takes place.

The laser energy is, for example, approximately 2 kW. The laser optionally passes through the cylinder a number of times or once for the purpose of carrying out working steps. A single laser pass is particularly preferred.

In a device of the type described in the introduction, it is provided, according to the invention, that the powder feed device is arranged so that it runs through the laser, a beam-deflecting device for the laser beam being arranged in such a manner that it diverts the laser beam onto a point where the jet comprising the pulverulent material impinges on the cylinder bearing surface.

This has the advantage that the laser and the powder supply device can be arranged coaxially with respect to the cylinder and, through simple rotation of the laser with simultaneous

translational movement thereof along a cylinder axis, the cylinder bearing surface is produced in the cylinder.

The beam-deflecting device expediently comprises at least one mirror, glass fibers and/or a lens system.

Further features, advantages and advantageous configurations of the invention will emerge from the dependent claims and from the following description of the invention with reference to the only figure, which illustrates a diagrammatic sectional view of a preferred embodiment of a device according to the invention.

The preferred embodiment of a device according to the invention which is illustrated in the only figure comprises a laser 10 and a powder supply device 12, which guides a jet 13 of a pulverulent material, in a system of tubes, through the laser 10 and passes it toward a focal and fusion point 14 on a cylinder bearing surface 16 of a cylinder wall 18 of a cylinder 20, in such a manner that, after the powder jet 13 emerges from the powder supply device 12, the jet 13 intersects a laser beam 22 from the laser 10. Furthermore, a beam-deflecting device 24, which deflects the laser beam 22 toward the focal and fusion point 14, is provided on the laser 10.

The combination of laser 10 and powder supply device 12 is arranged coaxially with respect to a center axis 26 of the cylinder 20 and can rotate about this axis 26, as indicated by arrow 28. Furthermore, the combination of laser 10 and powder supply device 12 can be displaced along the axis 26 in the manner of a translational movement, as indicated by arrow 29. Furthermore, there is a hopper 30 for feeding powder to the powder supply device 12.

The rotational and translational movements lead to a corresponding covering and therefore treatment of the cylinder bearing surface 16. A thickness of a material application is denoted by 32 or 34, and a penetration depth is denoted by 36.

The laser 10 is used to produce wear-resistant, tribological cylinder barrels 16 in an aluminum crankcase (not shown), by supplying silicon-containing, tungsten-containing and/or nickel-containing materials or hard materials, by alloying into or coating onto the aluminum surfaces 16. The hard materials are supplied within the rotating laser 10. In this case, the material to be supplied is preferably in powder form.

The tribologically suitable, wear-resistant layer produced in this way can, in terms of its thickness, be adjusted as desired by means of controllable parameters, such as the size of the affected zone, the structure and number of elements introduced. In addition, an increase in variability is achieved by the advance 29, the precise metering of the supplied material and the power of the rotating laser 10, so that a bead position and height can be finely or roughly structured.

During the coating, applications 32 of approx. 800 μm to 1000 μm preferably take place, and during the coating penetration depths 36 of approx. 250 μm with a simultaneous application 34 of approx. 250 μm are achieved with an approximately 2 kW laser. The wear-resistant parts are preferably exposed by chemical or mechanical abrasion.

PATENT CLAIMS

1. A process for producing wear-resistant, tribological cylinder bearing surfaces for pistons which run in cylinders of a crankcase of an internal-combustion engine, a jet of a pulverulent material being guided through a laser beam from a laser, which is directed onto a surface where the jet impinges on the cylinder bearing surface, characterized in that the laser is arranged coaxially with the cylinder, rotates about its longitudinal axis and is simultaneously advanced in the direction of the longitudinal axis, and the laser beam is diverted toward the surface where the jet impinges on the cylinder bearing surface, the pulverulent material being fed through the rotating laser.

2. The process as claimed in claim 1, characterized in that particular structures, such as for example oil pockets, are introduced into the cylinder-bearing surface by an additional deployment of laser.

3. The process as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the pulverulent material is a silicon-containing, tungsten-containing and/or nickel-containing material.

4. The process as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the laser energy is selected in such a manner that the pulverulent material, which runs through the laser beam and is transported in the jet is applied and/or alloyed in.

5. The process as claimed in one of the preceding claims, characterized in that a rotational speed of the laser, a translational speed of the laser and a laser energy are

selected in such a manner that the pulverulent material is applied in a thickness of approximately 800 μm to 1000 μm .

6. The process as claimed in one of the preceding claims, characterized in that a rotational speed of the laser, a translational speed of the laser and a laser energy are selected in such a manner that alloying-in with a penetration depth of approximately 250 μm takes place at the same time as an application in a thickness of approximately 250 μm .

7. The process as claimed in one of the preceding claims, characterized in that a laser energy is approximately 2 kW.

8. The process as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the laser passes through the cylinder several times or once for the purpose of carrying out working steps.

9. A device for producing wear-resistant, tribological cylinder bearing surfaces (16) for pistons which run in cylinders (20) of a crankcase of an internal-combustion engine, having a laser (10) and a powder feed device (12), which guides a jet (13) of a pulverulent material through a laser beam (22) of the laser (10), characterized in that the powder feed device (12) is arranged so that it runs through the laser (10), a beam-deflecting device (24) for the laser beam (22) being arranged in such a manner that it diverts the laser beam (22) onto a point (14) where the jet (13) comprising the pulverulent material impinges on the cylinder bearing surface (16).

10. The device as claimed in claim 9, characterized in that the beam-deflecting device (24) comprises at least one mirror, a lens system and/or glass fibers.

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation⁷ : C23C 24/10, 4/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/49200 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. August 2000 (24.08.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01020 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Februar 2000 (09.02.00) (30) Prioritätsdaten: 199 07 105.5 19. Februar 1999 (19.02.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-38436 Wolfsburg (DE). VAW ALUMINIUM AG [DE/DE]; Georg-von-Boeselager-Str. 25, D-53117 Bonn (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINEMANN, Rolf [DE/DE]; Am Dettmersberg 19, D-38165 Lehre (DE). FÄRBER, Klaus [DE/DE]; Wittkampsring 26, D-38518 Gifhorn (DE). SACH, Achim [DE/DE]; Auenweg 3, D-88085 Langenargen (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, D-38436 Wolfsburg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, CZ, HU, IN, JP, KR, MX, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING WEAR-RESISTANT TRIBOLOGICAL CYLINDER RUNNING SURFACES

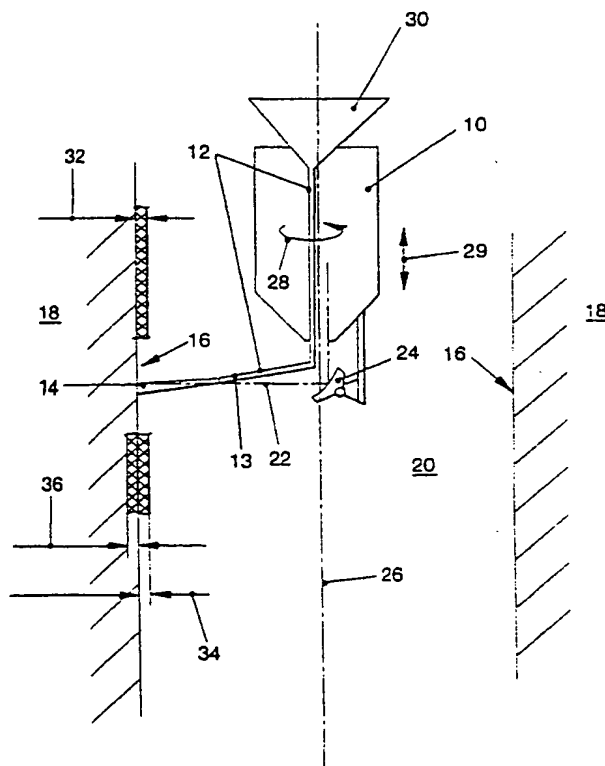
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON VERSCHLEISSFESTEN, TRIBOLOGISCHEN ZYLINDERLAUFLÄCHEN

(57) Abstract

The invention relates to a method and a device for producing wear-resistant tribological cylinder running surfaces (16) for pistons running in the cylinders (20) of a crankcase of an internal combustion engine, comprising a laser (10) and a powder feeding device (12) that guides a jet (13) of a powdery material through a laser beam (22) of the laser (10). The powder feeding device (12) is disposed in such a way that it traverses the laser (10), wherein a beam deflection device (24) for the laser beam (22) is disposed in such a way that it deflects the laser beam (22) to a point (14) where the beam (13) coincides with the powdery material on the cylinder running surface (16).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von verschleißfesten, tribologischen Zylinderlaufflächen (16) für in Zylindern (20) eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine laufende Kolben, mit einem Laser (10) und einer Pulverzuführungsvorrichtung (12), welche einen Strahl (13) eines pulverförmigen Werkstoffes durch einen Laserstrahl (22) des Lasers (10) führt. Hierbei ist die Pulverzuführungsvorrichtung (12) durch den Laser (10) hindurch verlaufend angeordnet, wobei eine Strahlumlenkvorrichtung (24) für den Laserstrahl (22) derart angeordnet ist, daß diese den Laserstrahl (22) auf einen Auftreffpunkt (14) des Strahls (13) mit dem pulverförmigen Werkstoff auf die Zylinderlauffläche (16) lenkt.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:	
VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT	
Brieffach 1770	
D-38436 Wolfsburg	
ALLEMAGNE	
SB.	erl. Dat.
Frist:	
EZP 02. Jan. 2001	
Admin	erl. Dat.
erl.	

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

27.12.2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
K 7699 PCT

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP00/01020

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
09/02/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
19/02/1999

Anmelder

VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Krage, D

Tel. +49 89 2399-7530



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 7699 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01020	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/02/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 19/02/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C23C24/10		
Anmelder VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 8 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03/07/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 27.12.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Hahn, H Tel. Nr. +49 89 2399 8450 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-5 ursprüngliche Fassung

2a eingegangen am 07/12/2000 mit Schreiben vom 07/12/2000

Patentansprüche, Nr.:

2-10 ursprüngliche Fassung

1 eingegangen am 07/12/2000 mit Schreiben vom 07/12/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/01020

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

1. Sektion V:

Die Dokumente des Internationalen Recherchenberichtes werden wie folgt als relevant betrachtet:

D1 = EP 0 837 152 A[✓](BAYERISCHE MOTOREN WERKE) 22. April 1998 (1998-04-22)

D2 = US 5 359 172 A[✓](LARRY M. KOZAK) 25. Oktober 1994 (1994-10-25)

D3 = EP 0 415 570 A[✓](ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES) 6. März 1991 (1991-03-06)

D4 = DE 195 33 960 A[✓](FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG) 20. März 1997 (1997-03-20)

D5 = US 5 043 548 A[✓](ERIC J. WHITNEY) 27. August 1991 (1991-08-27)

D6 = DE 27 43 992 A[✓](BOC) 6. April 1978 (1978-04-06)

D7 = EP 0 950 461 A[✓](VAW MOTOR & NU TECH) 20. Oktober 1999 (1999-10-20)

1.1 Die vorliegenden Ansprüche 9-10 werden als Vorrichtungsansprüche "per se" interpretiert. Das bedeutet, daß die Gegenstände dieser Ansprüche neu und erfindersch sein müssen, unabhängig von ihrer beabsichtigten Verwendung oder ihrem Herstellungsverfahren. Daher ist jedes Dokument, das einen solchen beanspruchten Gegenstand (Vorrichtung) offenbart, als neuheitsschädlich für diesen Gegenstand zu betrachten - sogar, wenn dieser Gegenstand für einen anderen Zweck verwendet wird.

1.2 Dokument D1 beschreibt ein Beschichtungsverfahren von insbesondere aus einer Al-Legierung bestehenden Brennkraftmaschinen-Zylindern mit Si durch einen Laserstrahl, wobei der Laserstrahl aus der rotierenden Vorrichtung mittels eines Spiegels 6 auf die Zylinderinnenfläche, auf die das aufzutragende Al-Si-Pulver über eine außerhalb der Beschichtungslanze 1 angeordnete Pulverzufuhrleitung 8' aufgeblasen wird, umgelenkt und das Legierungspulver aufgeschmolzen wird (vgl. Zusammenfassung; Figur; Ansprüche 1-6). Die beschriebene Vorrichtung mit der Beschichtungslanze (mit z.B. einem Laser von 3 kW Leistung) läßt sich automatisch in axialer Richtung verfahren und es werden Schichtdicken einer Al-Si-40-Legierung bis zu 3 mm abgeschieden (vgl. Spalte 2, Zeile 56 bis Spalte 3, Zeile 18; Spalte 4, Zeile 28 bis Spalte 6, Zeile 19).

1.2.1 D1 unterscheidet sich somit durch die außerhalb des Lasers befindliche

Pulverzufuhrleitung, die allerdings die gleichen mechanischen Probleme aufgrund der Rotation der gesamten Beschichtungslanze inklusive dieser Pulverzufuhrleitung aufweist, von der Vorrichtung gemäß Anspruch 9 der vorliegenden Anmeldung, bei der das Pulver durch den Laser geführt wird. Dieser Unterschied in der verwendeten Vorrichtung, der zwar keinerlei Auswirkung auf das Beschichtungsverfahren 'per se' hat, ist - ausgehend von D1 mit dem dort verwendeten Linsen- und Spiegelsystem - nicht für den Fachmann herleitbar. Das Verfahren gemäß D1 schmilzt außerdem nicht die Oberfläche auf die aufgetragen wird auf, sondern das aufzubringende Material wird aufgeschmolzen, wobei der Werkstoff des zu beschichtenden Materials an seiner Oberfläche nicht im Gefüge verändert werden soll (vgl. D1, Spalte 2, Zeilen 5-32). Dazu im Gegensatz soll gemäß der vorliegenden Anmeldung ein tatsächliches Einlegieren des Materials in der angeschmolzenen Oberfläche erfolgen (vgl. Seite 2, Zeilen 17-20; Seite 3, Zeilen 7-13; Seite 4, Zeilen 1-3). Dies ist von D1 nicht herleitbar, sodaß auch eine erfinderische Tätigkeit anerkannt wird.

1.2.2 Die gleiche Schlußfolgerung des oberen Paragraphen 1.2.1 gilt analog für die folgenden Dokumente.

1.3 Dokument D2 beschreibt ein Verfahren zum Reparieren einer Rohrwand, bei der ein "Schweißkopf" insbesondere mittels eines Laserstrahles (bei dem der Laserstrahl mittels eines Spiegels, einer Linse oder Glasfasersystems auf die Rohrwand gerichtet wird) das Rohrmaterial im beschädigten Bereich linienweise sukzessive aufgeschmolzen und wieder erstarrt und dadurch repariert wird; zusätzlich kann ein Legierungsmaterial z.B. als Pulver aufgespritzt oder aufgemalt, mitaufgeschmolzen und damit eindiffundiert werden (vgl. Spalte 7, Zeile 7 bis Spalte 8, Zeile 21; Ansprüche 1, 7 und 9; Abbildungen 1-4).

D2 betrifft somit kein Beschichtungsverfahren für Zylinderlauflächen, obwohl diese als "kurze Rohre" simplifiziert betrachtet werden könnten. Die offenbarte Laserbehandlungsvorrichtung gemäß D2 weist keinerlei Pulverzuführung auf. Das Dokument macht auch keine Aussage, wie diese Pulverzuführung während der Laserbehandlung aussehen sollte. Deshalb wird D2 für das Verfahren als auch für die Vorrichtung als nicht relevant erachtet.

Dokument D2 ließe sich zwar im Hinblick auf die Modifikation der Lasieranlage mit dem

rotierbaren Kopf im Zusammenhang mit den Alternativen der Linse oder des Glasfasersystems anstelle des Spiegels mit D1 kombinieren, der Fachmann hat aber keinen zwingenden Grund dafür, insbesondere nicht ausgehend von der Vorrichtung nach D1.

1.4 Dokument D3 beschreibt die Herstellung eines korrosionsfesten Edelstahles, bei dem ein vorher aufgebracht Beschichtungsmaterial zusammen mit dem Grundmaterial mittels Laserstrahles aufgeschmolzen und verbunden wird (vgl. Ansprüche 1-26). Gemäß Abbildung 8 wird das innere eines Rohres mit einer rotierenden Laserstrahlvorrichtung, bei der der Laserstrahl mittels Spiegels auf die zu behandelnde Oberfläche des Innenrohres gelenkt wird.

D3 betrifft somit kein Beschichtungsverfahren für Zylinderlaufflächen, obwohl diese als "kurze Rohre" simplifiziert betrachtet werden könnten. Die offenbarte Laserbehandlungsvorrichtung gemäß D3 weist keinerlei Pulverzuführung auf; das Dokument macht auch keine Aussage, wie eine derartige Pulverzuführung während der Laserbehandlung aussehen könnte oder sollte. Deshalb wird D3 weder für das Verfahren noch für die Vorrichtung als relevant erachtet.

1.5 Dokument D4 beschreibt ebenfalls eine Vorrichtung mit einer Beschichtungseinrichtung mit einem Laserstrahl-Fokussierkopf und einer coaxialen Pulverzuführungsvorrichtung (welche in Richtung des Laserstrahles relativ zum Laserkopf verstellbar ist) zur Zuführung von metallhaltigem Pulver in einen Schmelzbereich des Laserstrahles sowie einer Zerspanungseinrichtung (vgl. Ansprüche 20-44; Figuren 1-2; Zusammenfassung). Der Laserkopf (Laser bevorzugt kleiner 1 kW Leistung) weist an der Laserstrahlaustrittsseite keinerlei Spiegel, Glasfasersystem oder Linse auf, mittels der die Innenseite eines Rohres oder Zylinders beschichtet werden könnte (vgl. Spalte 2, Zeile 12 bis Spalte 4, Zeile 64). Aus diesem Grund wird D4 als nicht besonders relevant betrachtet.

1.6 Dokument D5 beschreibt eine Laser-Plasmaspritzvorrichtung, bei der fein verteiltes Material axial entlang dem Laserstrahl in das Plasma eingebracht und im Fokussierungspunkt des Laserstrahles, Materials und Gas aufgeschmolzen und dann auf dem Substrat abgeschieden wird (vgl. Zusammenfassung; Figuren 1-2; Spalte 4, Zeile 35 bis Spalte 7, Zeile 48). Die beschriebene Vorrichtung gemäß D5 ist nur zum

Beschichten flacher Substrate oder von Innenseiten entsprechend großer Rohre geeignet. D5 ist daher nicht relevant für die vorliegende Anmeldung.

1.7 Dokument D6 beschreibt eine andere Vorrichtung zum Behandeln metallischer lagerflächen von Bauteilen mit einem energiereichen Strahl, z.B. Laserstrahl oder Elektronenstrahl, um Taschen für Öl in der Oberfläche zu schaffen (vgl. Seite 3, Zeile 13 bis Seite 4, Zeile 20). Die verwendete Laserstrahlvorrichtung mit einem Laser von 2 kW Leistung weist einen Spiegel zum Umlenken des Laserstrahles auf die Rohrrinnenseite auf und ist rotierbar (vgl. Figur 1; Ansprüche 1-3; Seite 7, Zeile 6 bis Seite 9, Zeile 17). Die Vorrichtung weist aufgrund der unterschiedlichen Aufgabenstellung keinerlei Pulverzuführung auf. D6 ist daher nicht relevant.

1.8 Dokument D7 wurde am 01.04.99 angemeldet sowie am 22.10.99 veröffentlicht; D7 beansprucht die Prioritäten vom 17.04.98 und 12.06.98. Da die vorliegende PCT-Akte noch nicht die Prioritätsunterlagen der vorliegenden Anmeldung enthält, konnte die Gültigkeit der Priorität nicht überprüft werden. Es wird daher davon ausgegangen, daß die Priorität zurecht in Anspruch genommen wurde, wodurch D7 nicht zum St.d.T. im PCT-Verfahren gehört.

D7 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Laserbearbeitung einer Innenfläche von aus einer Matrixlegierung bestehenden Hohlkörpern mit rotationssymmetrischer Zylinderachse (insbesondere von Al-Leichtmetallmotorblöcken mit verschleißbeständigen Innenkolbenaufläichen), bei dem der ortsfest gehaltene Hohlkörper mit einer drehbaren Sonde ein Strahlfleck auf der Innenfläche erzeugt und darauf in einem Förder- und Schutzgas Legierungspulver (bevorzugt Legierungspulver aus Si, Ni, Ti oder Nb) aufgebracht, aufgeschmolzen und in einer Tiefe von 0.2-2 mm einlegiert wird, wobei während der Drehung der Sonde diese gleichzeitig entlang der Zylinderachse verschoben wird (vgl. Ansprüche 1-17). Die beschriebene freidrehbare Lasersonde weist einen Umlenkspiegel 5 zum Umlenken des Laserstrahls auf die Innenkolbenaufläiche auf; das Legierungspulver wird durch den Laser (bevorzugt 2 kW Leistung) mit dem Schutzgas transportiert und auf die Zylinderlaufläiche gelenkt und im Auftreffpunkt/-fläche vom Laserstrahl aufgeschmolzen, wobei Eindringtiefen von 0.2-2 mm bei Al erreicht werden können (vgl. Figur 1; Ansprüche 18-26; Spalte 1, Zeile 38 bis Spalte 5, Zeile 47). Schichtdicken des aufgetrachten Werkstoffes werden von D7 nicht erwähnt. Dokument D7 wäre daher nur im Falle einer ungültigen Priorität

möglicherweise neuheitsschädlich für die Ansprüche 1-4 und 7-10 bzw. den Ansprüchen 5-6 würde es an der erfinderischen Tätigkeit mangeln. D7 wird allerdings im Europäischen Prüfungsverfahren berücksichtigt werden und - die von der Anmelderin diesbezüglich vorgebrachten Argumente werden dann genauer geprüft werden - eventuell relevant sein.

1.9 Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß die Ansprüche 1-10 die Erfordernisse von Artikel 33(3) PCT erfüllen. Die gewerbliche Anwendbarkeit des beanspruchten Verfahrens bzw. der Vorrichtung in der Motorenfertigung ist offenkundig.

2. Sektion VII:

2.1 Die Anmeldung weist folgende Tippfehler auf:

Seite 1, Zeile 10 sollte korrekt "einen Laserstrahl des Lasers führt₁ gemäß dem" lauten;

Seite 1, Zeile 15 sollte korrekt " $\text{AlSi}_7\text{Cu}_4\text{Mg}$ " geschrieben sein;

Seite 2, Zeile 1 sollte - wahrscheinlich - korrekt "naheutektischeu Legierungen oder galvanische" lauten;

Seite 3, Zeilen 20-21 sollte - sinnvollerweise - korrekt "Es sind gezielt nur gewünschte Flächen exakt bearbeitbar" lauten (die Begriffe "selektiv" und "gezielt" drücken hier dasselbe doppelt aus!).

2.2 Da die neue Einschubseite 2a zwischen dem vierten Absatz von Seite 2 sowie der Seite eingefügt werden soll, fehlt im Prinzip eine entsprechend korrigierte Seite 2, bei der die weiteren Absätze 5-7 gestrichen wurden. Derzeit sind daher diese Absätze 5-7 doppelt vorhanden (d.h. sowohl auf der Seite 2 und der Seite 2a).